

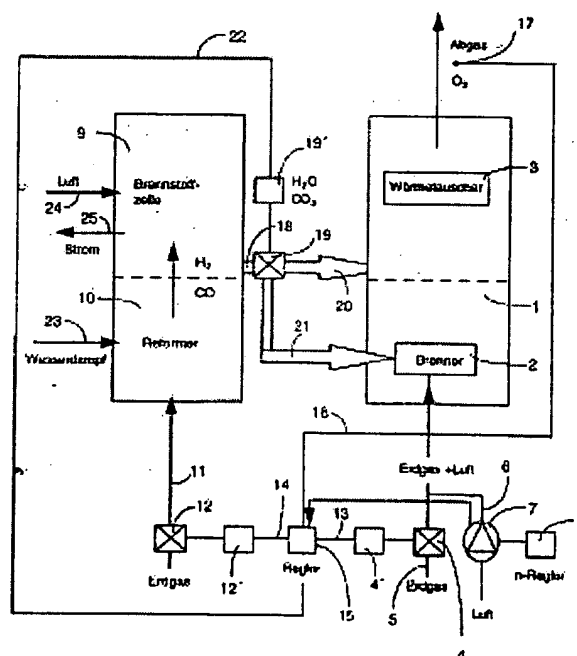
# Heating unit with heat exchanger acted on by burner arranged in combustion chamber

**Patent number:** DE19854035  
**Publication date:** 1999-05-27  
**Inventor:** LANG RAINER DR (DE); RO SEONHI DR (DE); SCHUERHOLZ JOACHIM (DE); ZOELLNER THOMAS (DE)  
**Applicant:** VAILLANT JOH GMBH & CO (DE)  
**Classification:**  
**- International:** F23N5/00; F24H1/00; H01M8/06; F23N1/02; F23N5/00; F24H1/00; H01M8/06; F23N1/02; (IPC1-7): F24H1/22; F23N1/02; F23N5/24; H01M8/04  
**- european:** F23N5/00B2; F24H1/00D; H01M8/06B2  
**Application number:** DE19981054035 19981114  
**Priority number(s):** DE19981054035 19981114; AT19980000503 19980323; DE19971053168 19971120

Report a data error here

## Abstract of DE19854035

The heating unit has a heat exchanger (3) acted on by a burner (2) arranged in a combustion chamber (1). The burner is supplied with natural gas across a proportioning gas valve (4) and with air across a blower (7) which can be regulated. The burner and the heat exchanger are connected with a waste gas line (18) of a fuel cell (9). To which is preconnected a reformer (10), acted on with natural gas and steam, across a proportioning valve (12).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 54 035 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 24 H 1/22  
F 23 N 5/24  
F 23 N 1/02  
H 01 M 8/04

21 Aktenzeichen: 198 54 035.3  
22 Anmeldetag: 14. 11. 98  
43 Offenlegungstag: 27. 5. 99

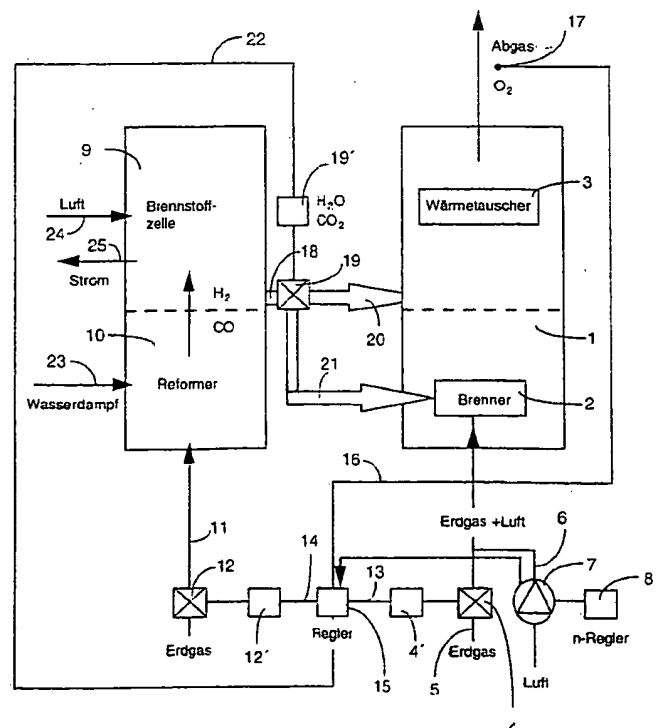
DE 198 54 035 A 1

66 Innere Priorität:  
197 53 168. 7 20. 11. 97  
30 Unionspriorität:  
503/98 23. 03. 98 AT  
71 Anmelder:  
Joh. Vaillant GmbH u. Co, 42859 Remscheid, DE  
74 Vertreter:  
Heim, J., Dipl.-Ing., 42857 Remscheid

72 Erfinder:  
Lang, Rainer, Dr., 51067 Köln, DE; Ro, Seonhi, Dr.,  
42897 Remscheid, DE; Schürholz, Joachim, 42859  
Remscheid, DE; Zöllner, Thomas, 42349 Wuppertal,  
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Heizeinrichtung  
57 Heizeinrichtung mit einem in einem Brennraum (1) angeordneten und von einem Brenner (2) beaufschlagten Wärmetauscher (3), wobei der Brenner (2) über ein Gasventil (4) mit Erdgas und über ein regelbares Gebläse (7) mit Luft versorgbar ist. Um einen hohen Wirkungsgrad und einen nur geringen Schadstoffausstoß zu erreichen, ist vorgesehen, daß der Brenner (2) und der Wärmetauscher (3) mit einer Abgasleitung (18) einer Brennstoffzelle (9) in Verbindung stehen, der ein über ein Proportionalventil (12) mit Erdgas sowie mit Wasserdampf beaufschlagbarer Reformer (10) vorgeschaltet ist und das Gasventil (4) als Proportionalventil ausgebildet ist.



DE 198 54 035 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizeinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei solchen Heizeinrichtungen wird Frischluft mit dem Erdgas vor dem Brenner gemischt und dieses Gemisch im Brenner verbrannt. Dabei ergibt sich das Problem, eines nicht unbeträchtlichen Schadstoff-Ausstoßes. Bedingt ist dieser auch durch den Umstand, daß die zugeführte Frischluft eine nur niedrige Temperatur aufweist, wodurch sich eine nur mäßige Reaktionsfreudigkeit des Luft-Sauerstoffs ergibt.

Ziel der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Heizeinrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich durch einen hohen Wirkungsgrad und einen nur geringen Schadstoff-Ausstoß auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Heizeinrichtung der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird sichergestellt, daß das Abgas der Brennstoffzelle, das einen erheblichen Anteil an Sauerstoff aufweist, eine relativ hohe Temperatur aufweist. Damit wird dem Brenner Sauerstoff mit relativ hoher Temperatur zugeführt, der entsprechend reaktionsfreudig ist. Damit ist auch eine optimale Verbrennung und ein hoher Wirkungsgrad der Heizeinrichtung sichergestellt.

Durch die erfindungsgemäß vorgesehenen Maßnahmen ergibt sich eine ideale Kombination der Brennstoffzelle mit einem konventionellen Heizgerät mit Brenner und WT. Durch die erfindungsgemäß vorgesehenen Maßnahmen ergibt sich eine ideale Kombination der Brennstoffzelle mit einem konventionellen Heizgerät mit Brenner und Wärmetauscher, so daß sich eine Heiz- und Stromerzeugungseinrichtung ergibt.

Dabei ergibt sich auch der Vorteil, daß das Abgas der Brennstoffzelle, das Restwärme enthält, weiter im Brenner verwendet werden kann, wodurch sich eine, verglichen mit den herkömmlichen Lösungen, erhebliche Verbesserung des Wirkungsgrades ergibt, wobei jedoch eine 100%ige Abgaszuführung zum Brenner dessen Stabilität gefährden kann.

Durch die Merkmale des Anspruches 2 ergibt sich der Vorteil, daß ein Teil der Abgase der Brennstoffzelle direkt dem Wärmetauscher zugeführt werden kann. Außerdem ist es auch möglich, bei nur geringer erforderlicher Heizleistung den Wärmetauscher ausschließlich mit den Abgasen der Brennstoffzelle zu beaufschlagen.

Durch die Merkmale des Anspruches 3 ist es auf einfache Weise möglich, die Aufteilung der Abgase der Brennstoffzelle entsprechend dem momentanen Betriebszustand der Heizeinrichtung anzupassen, wobei bei steigender Zufuhr von Abgasen der Brennstoffzelle zum Brenner die Frischluftzufuhr zu diesem gedrosselt werden kann. Dabei erfaßt die Sauerstoffsonde den im die Heizeinrichtung verlassenden Abgas enthaltenen Sauerstoff, der in Verbindung mit der Stellung der Proportionalventile des Reformators und des Brenners ein sehr genaues Bild des Betriebszustandes der Heizeinrichtung liefert.

Dadurch läßt sich eine besonders weitgehende Reduzierung der Abgase und eine Erhöhung des Wirkungsgrades erreichen.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung zeigt.

Die erfindungsgemäße Heizeinrichtung weist einen in einem Brennraum 1 angeordneten Brenner 2 auf, der einen ebenfalls im Brennraum 1 angeordneten Wärmetauscher 3 beaufschlagt.

Der Brenner 2 ist in üblicher Weise über ein als Proportio-

nalventil ausgebildetes Gasventil 4 und eine Gasleitung 5 mit Gas versorgbar. Dabei mündet stromab des Gasventils 4 eine Frischluftleitung 6 in die Gasleitung, wobei die Frischluftleitung an die Druckseite eines Gebläses 7 angeschlossen ist, das von einem in seiner Drehzahl regelbaren Antrieb 8 angetrieben ist.

Weiter ist eine Brennstoffzelle 9 mit einem vorgeschalteten Reformer 10 vorgesehen. Letzterem wird über eine weitere Gasleitung 11, in der ein Proportionalventil 12 angeordnet ist, Erdgas zugeführt.

In den Reformer 10 mündet weiter eine Wasserdampfleitung 23 und in die Brennstoffzelle 9 eine Luftleitung 24. Die Antriebe 4' und 12' der Proportionalventile 4 und 12 sind über Signalleitungen 13, 14 mit Signaleingängen eines Reglers 15 verbunden, der über eine weitere Signalleitung 16 mit einer im den Wärmetauscher 3 verlassenden Abgasstrom angeordneten Sauerstoffsonde 17, die den im Abgasstrom noch vorhandenen Sauerstoff erfaßt, eingangssseitig verbunden ist.

In einer Abgasleitung 18 der Brennstoffzelle 9 ist ein weiteres Proportionalventil 19 angeordnet, von dem aus zwei Verbindungsleitungen 20 zum Wärmetauscher 3, 21 beziehungsweise zum Brenner 2 führen. Dabei ist der Antrieb 19' des Proportionalventiles 19, das die Aufteilung der Abgase der Brennstoffzelle 9 auf den Brenner 2 und den Wärmetauscher 3 steuert, über eine Steuerleitung 22 mit dem Ausgang des Reglers 15 verbunden.

Beim Betrieb wird dem Reformer 10 über das Proportionalventil 12 Erdgas und über die Wasserdampfleitung 23 Wasserdampf zugeführt und von diesem umgesetzt. Dadurch wird der Brennstoffzelle ein Gas zugeführt, das Wasserstoff und Kohlenmonoxid enthält. Dieses wird in der Brennstoffzelle 9 zusammen mit der über die Leitung 24 zugeführten Luft zu einem Gasgemisch umgesetzt, das neben Wasser auch noch Kohlendioxid enthält, wobei bei der Umsetzung auch noch Strom und Wärme entwickelt wird.

Dieses Abgasgemisch der Brennstoffzelle 9 wird über das Proportionalventil 19 auf den Brenner 2 und den Wärmetauscher 3 aufgeteilt.

Der dem Brenner 2 zugeführte Teil des Abgases der Brennstoffzelle 9 wird in diesem zusammen mit dem dem Brenner 2 über das Gasventil 5 und dem Gebläse 7 zugeführten Erdgas-Luft-Gemisch verbrannt. Dadurch gelangt nur weitgehend reines Abgas zum Wärmetauscher 3, wodurch dieser nur einen entsprechend geringen Wartungs- und Reinigungsaufwand erfordert und sich ein sehr hoher Wirkungsgrad für die Heiz- und Stromerzeugungseinrichtung ergibt.

Da dem Regler 15 über die Steuerleitungen 13, 14 Informationen über die momentane Stellung der Ventile 5 und 12, wie auch über den Sauerstoffgehalt der den Wärmetauscher 3 verlassenden Abgase zugehen, kann dieser die Leistungsgröße beziehungsweise die zweckmäßige Stellung des Ventiles 19 und die Drehzahl des Lüfters 7 ermitteln und das Abgas der Brennstoffzelle 9 optimal auf den Brenner 2 und den Wärmetauscher 3 aufteilen.

Der Brenner 2 soll dabei soviel Abgas aus der Brennstoffzelle 9 erhalten, daß er stabil arbeitet. Dabei ist anzustreben, soviel Abgas aus der Brennstoffzelle wie möglich dem Brenner 2 zuzuführen, weil der dort vorhandene Restsauerstoffgehalt auf einen thermisch höheren Niveau liegt als der, der über die Frischluftleitung und das Gebläse zugeführt wird. Je mehr Abgas aus der Brennstoffzelle dem Brenner 2 zugeführt wird, um so höher ist der Wirkungsgrad der gesamten Heizeinrichtung. Je mehr Oxidationsanteile aus dem Abgasweg der Brennstoffzelle in den Brenner kommen, um so stärker kann man den Frischluftgehalt, der vom Gebläse zugeführt werden muß, drosseln, wobei für das Gebläse eine

entsprechende Regelung 15 vorgesehen ist.

Wird zuviel Abgas aus der Brennstoffzelle 9 dem Brenner 2 zugeführt, so gibt es im Brenner 2 eine unvollständige Verbrennung, wodurch sich auch eine obere Grenze für die Zufuhr von aus der Brennstoffzelle 9 stammendem Abgas zum Brenner 2 ergibt. Das jeweils verbleibende Rest-Abgas der Brennstoffzelle 9 wird unter Umgehung des Brenners 2 direkt dem Wärmetauscher 3 zugeführt.

#### Patentansprüche

10

1. Heizeinrichtung mit einem in einem Brennraum (1) angeordneten und von einem Brenner (2) beaufschlagten Wärmetauscher (3), wobei der Brenner (2) über ein Gasventil (4) mit Erdgas und über ein regelbares Gebläse (7) mit Luft versorgbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Brenner (2) und der Wärmetauscher (3) mit einer Abgasleitung (18) einer Brennstoffzelle (9) in Verbindung stehen, der ein über ein Proportionalventil (12) mit Erdgas sowie mit Wasserdampf (23) beaufschlagbarer Reformer (10) vorgeschaltet ist und das Gasventil (4) als Proportionalventil ausgebildet ist.

15

20

2. Heizeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgasleitung (18) der Brennstoffzelle (9) über ein Proportionalventil (19) mit einer zum Brenner (2) und einer zum Wärmetauscher (3) führenden Leitung (21, 20) verbunden ist, wobei das Proportionalventil (19) die Aufteilung des Abgases der Brennstoffzelle (9) steuert und von einem Regler (15) gesteuert ist.

25

30

3. Heizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler (15) mit einer im vom Wärmetauscher (3) abströmenden Abgasstrom angeordneten Sauerstoffsonde (17) und den die Gaszufuhr zum Reformer (10) beziehungsweise zum Brenner (2) steuernden Proportionalventilen (4, 12) eingangsseitig verbunden ist.

35

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

40

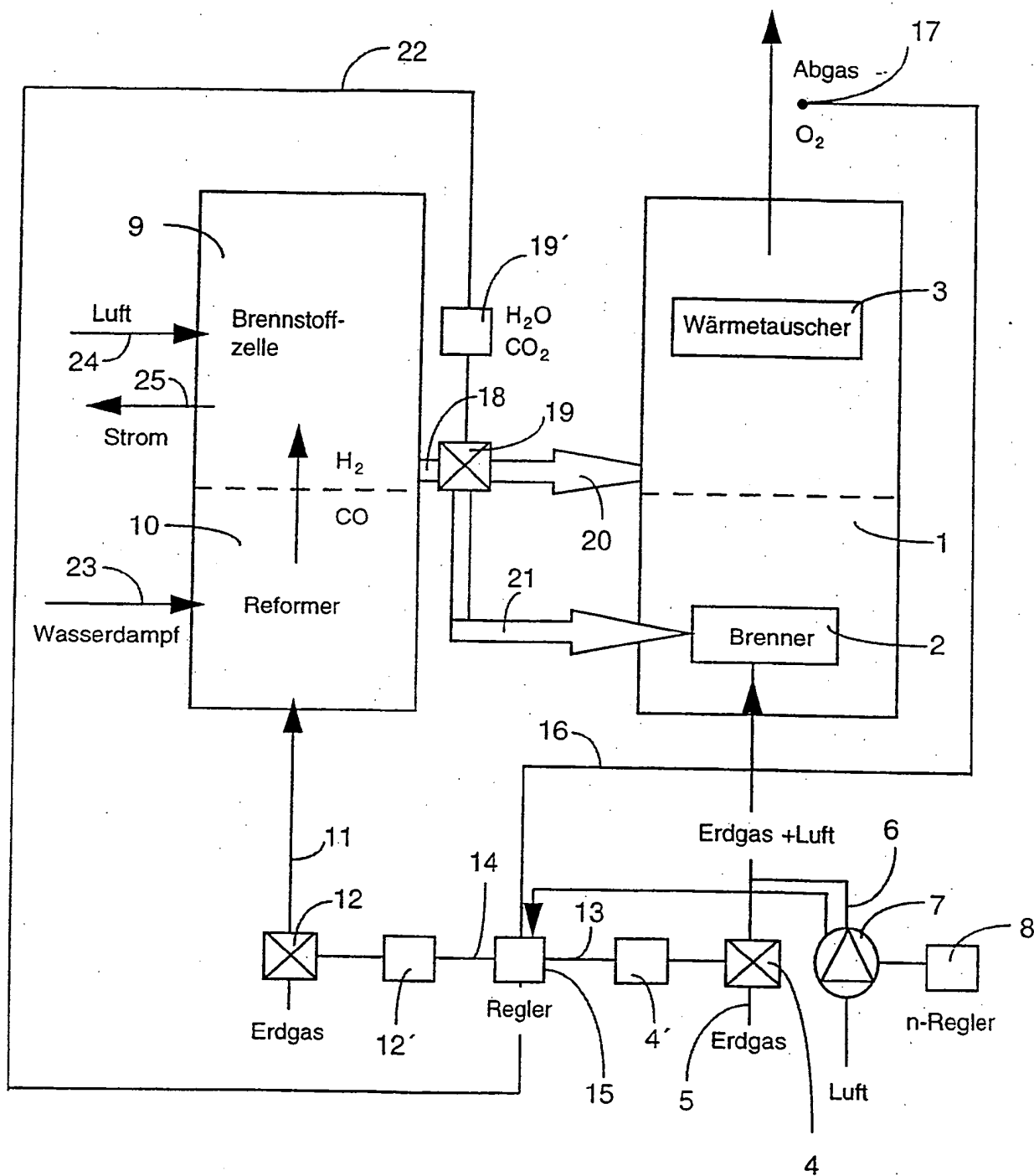
45

50

55

60

65



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**